

## Front wheel- and rear wheel-drive vehicle

Patent Number:  US5788005

Publication date: 1998-08-04

Inventor(s): ARAI KENTAROU (JP)

Applicant(s):: HONDA MOTOR CO LTD (JP)

Requested Patent:  JP8300965

Application US19960633419 19960417

Priority Number(s): JP19950107512 19950501

IPC Classification: B60K1/00

EC Classification: B60K6/02, B60K23/08B, B60K28/16, B60L3/10B, B60L11/12,

Equivalents:  DE19616584

### Abstract

Either the front wheels or the rear wheels of a front wheel- and rear wheel-drive vehicle are driven by an engine and the other thereof are driven by an electric motor. A mu detecting circuit detects a coefficient of friction on a road surface. A control circuit controls to operate the electric motor such that, when the vehicle is started in a condition in which a detected coefficient of friction is below a predetermined value, an output torque of the electric motor becomes a predetermined set value corresponding to the detected coefficient of friction.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-300965

(43)公開日 平成8年(1996)11月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 60 K 17/356

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 60 K 17/356

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 ○L (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-107512

(22)出願日 平成7年(1995)5月1日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 新井 健太郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

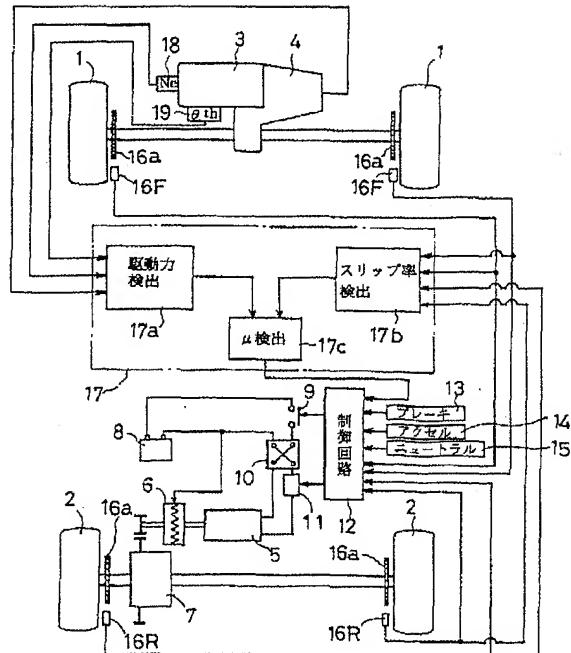
(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

(54)【発明の名称】 前後輪駆動車両

(57)【要約】

【目的】 前後輪の一方をエンジン、他方を電動機で駆動する前後輪駆動車両において、低μ路での発進時における電動機による発進アシストの確実性を向上する。

【構成】 路面のμを検出す手段17を設ける。検出されたμが設定値以下のときの発進に際して制御手段12により、電動機5をその出力トルクがμに対応する値になるように作動させる。電動機5で駆動される車輪2のスリップが防止され、低μ路での発進が電動機5により確実にアシストされる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前後輪の一方をエンジンで駆動すると共に他方を電動機で駆動する車両において、路面の $\mu$ を検出する手段と、検出された $\mu$ が所定値以下のときの発進に際して電動機の出力トルクが検出された $\mu$ に応じた所定の設定値になるように電動機を作動させる制御手段とを備えることを特徴とする前後輪駆動車両。

【請求項2】 前記設定値は、電動機で駆動される車輪が検出された $\mu$ の路面でスリップしないような電動機の出力トルクの上限値であることを特徴とする請求項1に記載の前後輪駆動車両。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、前後輪の一方をエンジンで駆動すると共に他方を電動機で駆動するようにした前後輪駆動車両に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の車両において、電動機としてACモータを使用し、インバータ制御で全車速域に亘って電動機を作動可能とするものが知られている（特開平3-159502号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例のように全車速域をカバーするには、電動機を大出力のものにする必要があり、更に、インバータ回路が必要になってコストが高くなる。ところで、電動機の使用目的を雪道等の低 $\mu$ 路での発進アシストに限定すべく、発進に際してのみ電動機を作動させようすれば、セルモータ等として使用される安価なDCブラシモータを用いることができる。然し、路面の $\mu$ によっては発進時に電動機を作動させても、電動機で駆動される車輪がスリップして、発進アシストの効果を得られなくなる可能性がある。本発明は、以上の点に鑑み、低 $\mu$ 路での発進アシストを確実に行い得るようにした前後輪駆動車両を提供することをその目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべく、本発明は、前後輪の一方をエンジンで駆動すると共に他方を電動機で駆動する車両において、路面の $\mu$ を検出する手段と、検出された $\mu$ が所定値以下のときの発進に際して電動機の出力トルクが検出された $\mu$ に応じた所定の設定値になるように電動機を作動させる制御手段とを備えることを特徴とする。

## 【0005】

【作用】 電動機の出力トルクが路面の $\mu$ に応じて可変されるため、電動機で駆動される車輪のスリップを可及的に防止でき、発進アシストの確実性が向上する。この場合、出力トルクの設定値を、電動機で駆動される車輪が検出された $\mu$ の路面でスリップしないような電動機の出力トルクの上限値にすれば、スリップを生じない範囲で

最大限の駆動力で車輪を駆動できるため、発進アシストを効率良く行い得られるようになる。

## 【0006】

【実施例】 図1の実施例は、前輪1と後輪2とを各1対備える4輪車両を示し、左右1対の前輪1、1をエンジン3により変速機4を介して駆動し、左右1対の後輪2、2を電動機5によりクラッチ6とデフギア7とを介して駆動するようにした。

【0007】 電動機5はDCブラシモータで構成されており、該電動機5に車載バッテリー8をメインスイッチ9と前後進切換回路10とPWM式や可変抵抗式等のモータドライバー11とを介して接続した。そして、メインスイッチ9とモータドライバー11とを制御回路12からの信号で制御し、メインスイッチ9がオンしたとき電動機5が作動されると共にクラッチ6が係合されて、後輪2が電動機5により駆動され、その駆動力がモータドライバー11による電動機5の出力トルクの制御で可変されるようにした。尚、前後進切換回路10は車室内のシフトレバーに連動して切換制御される。

【0008】 制御回路12は、ブレーキがオフか否かを検出するブレーキスイッチ13の信号と、アクセルがオンか否かを検出するアクセルスイッチ14の信号と、変速機4がニュートラル状態か否かを検出するセンサ、例えば、自動変速機ではシフトレバーのポジションセンサ、手動変速機ではクラッチスイッチから成る変速機センサ15の信号と、後輪2に取付けたパルサーギア16aと協働して後輪2の回転速度を検出する車輪速センサ16Rの信号とを入力するマイクロコンピュータで構成されている。更に、路面の $\mu$ （摩擦係数）を走行中に検出する $\mu$ 検出回路17を設け、該検出回路17からの信号も制御回路12に入力している。

【0009】  $\mu$ 検出回路17は、前輪1の駆動力を検出する駆動力検出部17aと、前輪1のスリップ率を検出するスリップ率検出部17bと、前輪1の駆動力とスリップ率との相関関係に基いて路面の $\mu$ を検出する $\mu$ 検出部17cとで構成されている。

【0010】 駆動力検出部17aには、エンジン3の回転速度Neを検出するセンサ18の信号と、エンジン3のスロットル開度 $\theta_{th}$ を検出するセンサ19の信号と、変速機4の現時点の確立変速段を表わす信号とが入力されており、Neと $\theta_{th}$ からマップ検索等でエンジンの出力トルクを割出し、この出力トルクと確立変速段のギア比とから前輪1の駆動力を算定する。尚、アクセルペダルの踏込み量から判別される運転者の意図と現在の運転状態に基いてスロットル開度と燃料噴射量と変速段とを電子的に制御する、所謂DPRシステムを搭載した車両では、エンジンで駆動される車輪の駆動力の目標値がDPR用の制御ユニットで演算されて、駆動力が目標値になるようにエンジンや変速機が制御されるから、この制御ユニットを駆動力検出部に兼用しても良い。

3

【0011】スリップ率検出部17bには、前輪1に取付けたパルサーティア16aと協働して前輪1の回転速度を検出する車輪速センサ16Fの信号と、後輪2の回転速度を検出する上記車輪速センサ16Rの信号とが入力されている。ここで、走行中は後輪2が従動輪となつて車速に等しい速度で回転するため、前後輪1、2の回転速度差から駆動輪たる前輪1のスリップ率を算定することができ、この演算をスリップ率検出部17bで行ってスリップ率を検出する。

【0012】 $\mu$ 検出部17cには、駆動力検出部17aからの信号とスリップ率検出部17bからの信号とが入力されている。ここで、前輪1の駆動力とスリップ率との相関関係は、路面の $\mu$ が低い場合には図3のa線のようになり、路面の $\mu$ が高い場合には同図のb線のようになる。そこで、 $\mu$ 検出部15cにおいて駆動力とスリップ率との相関関係に基いてマップ検索等により路面の $\mu$ を検出し、検出された $\mu$ の値を制御回路12に送信する。

【0013】制御回路12における制御フローは図2に示す通りであり、ブレーキ(パーキングブレーキ、サイドブレーキを含む)がオフ(S1)、変速機が非ニュートラル状態(S2)、アクセルがオン(S3)、後輪回転速度(車速)Vが所定値Vs以下(S4)という4条件が成立したとき発進時と判断し、発進時と判断されたときは停止前に検出された $\mu$ の値が所定値 $\mu_s$ 以下か否かを判別し(S5)、 $\mu \leq \mu_s$ のときにメインスイッチ9をオンし(S6)、上記4条件の全てが成立しない非発進時や、また、発進時であっても $\mu > \mu_s$ のときは、メインスイッチ9をオフする(S7)。かくて、低 $\mu$ 路での発進時には、発進当初から電動機5が作動されて後輪2が駆動され、応答性良く発進アシストが行われる。また、電動機5が作動されるのは、低 $\mu$ 路での発進時だけとなり、電動機5として安価なDCブラシモータを用いても耐久性上何ら問題はない。更に、本実施例では、 $\mu \leq \mu_s$ のとき、この $\mu$ の値で後輪2がスリップしない

ような電動機5の出力トルクTaの上限値Tmaxをマップ検索等で算定し(S8)、出力トルクTaが上限値Tmaxになるようにモータドライバー11を制御し(S9)、後輪2のスリップを防止しつつ後輪2を最大限の駆動力で駆動して、発進アシストを確実に効率良く行い得られるようにした。この出力制御は、例えば、電動機5の電流値を検知し、電流値が上限値Tmaxに対応する電流値になるようにフィードバック又はフィードフォワード方式で行う。

【0014】尚、ブレーキング時には路面の $\mu$ を正確に検出できず、そのためブレーキングの直前に検出された $\mu$ の値に基いてS5のステップでの判別処理を行う。また、本実施例では制御回路12に後輪用の車輪速センサ16Rからの信号に加えて前輪用の車輪速センサ16Fからの信号を入力し、前輪1のスリップを生ずることなく良好に発進したか否かを判別し、学習制御で上記したVs,  $\mu_s$ の値を変更し得るようにした。

【0015】以上、前輪1をエンジン3、後輪2を電動機5で駆動する前後輪駆動車両に本発明を適用した実施例について説明したが、後輪をエンジン、前輪を電動機で駆動する車両にも同様に本発明を適用できる。

#### 【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、低 $\mu$ 路での発進時における電動機による発進アシストの確実性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の一例を示すスケルトン図

【図2】 電動機の制御プログラムを示すフロー図

【図3】 駆動力とスリップ率との相関関係を示すグラフ

30 フ

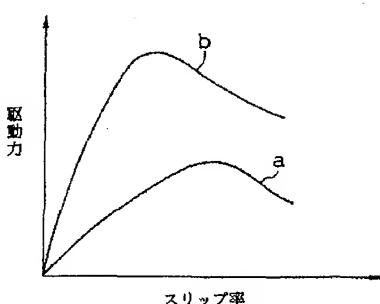
#### 【符号の説明】

1 前輪, 2 後輪

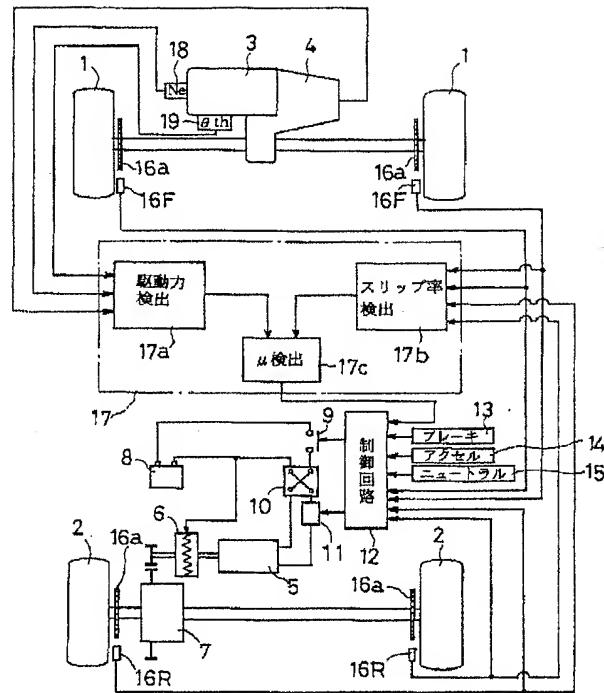
3 エンジン, 5 電動機

12 制御回路(制御手段), 17  $\mu$ 検出回路

【図3】



【図1】



【図2】

